

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2000-021380

(43) Date of publication of application : 21.01.2000

1/21/2000

(51) Int.Cl. H01M 2/12
 H01M 2/34
 H01M 10/40

(21) Application number : 10-185216 (71) Applicant : MITSUBISHI CABLE IND LTD

(22) Date of filing : 30.06.1998 (72) Inventor : TANNO SHOGO

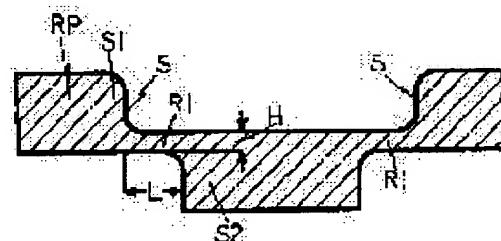
 MARUMOTO MITSUHIRO
 OMAE ATSUSHI
 KINOSHITA KAZUO

(54) RUPTURE PLATE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rupture plate, easy in production and handling.

SOLUTION: This rupture plate RP features easily breakable rod such as a stepped easily breakable wire R1, a recess type one, or a notch type one extended radially from the central part of the rupture plate RP toward the circumference. In this way, thickness of the easily breakable rod R1 can be increased, and the rupture plate RP can be produced and handled more easily.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-21380

(P2000-21380A)

(43)公開日 平成12年1月21日 (2000.1.21)

(51)Int.Cl.⁷

H 01 M 2/12
2/34
10/40

識別記号

1 0 1

F I

H 01 M 2/12
2/34
10/40

テマコード(参考)

1 0 1 5 H 0 1 2
A 5 H 0 2 2
Z 5 H 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全7頁)

(21)出願番号

特願平10-185216

(22)出願日

平成10年6月30日 (1998.6.30)

(71)出願人 000003263

三菱電線工業株式会社

兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

(72)発明者 丹野 昌吾

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 丸本 光弘

兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内

(74)代理人 100080791

弁理士 高島 一

最終頁に続く

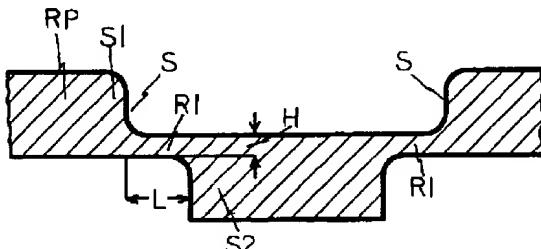
(54)【発明の名称】 ラブチャーボード

(57)【要約】

【課題】 製造およびハンドリングの容易なラブチャーボードを提供することを課題とする。

【解決手段】 段差型易破断性条、窪み型易破断性条、ノッチ型易破断性条など易破断性条をラブチャーボードの中心部から周囲に向けて放射方向に延在せしめることを特徴とする。

【効果】 易破断性条を厚肉となし得て、ラブチャーボードの製造およびそのハンドリングが一層容易となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラプチャーボードの一部の面を押圧することにより形成された段差における二つの段間に存在する薄内部を易破断性部とする段差型易破断性条の少なくとも1条が、電池の内圧により生じるラプチャーボードの山状膨らみ箇所の中腹における周長の増大により左右に引き裂かれる方向に延在していることを特徴とするラプチャーボード。

【請求項2】 左右に引き裂かれる方向に延在している該段差型易破断性条の複数条が、他の段差型易破断性条と共に一筆書き状に連続してなる請求項1記載のラプチャーボード。

【請求項3】 ラプチャーボードの片面でのノッチ形成処理にて形成されたノッチ部を易破断性部とするノッチ型易破断性条の少なくとも1条が、電池の内圧により生じるラプチャーボードの山状膨らみ箇所の中腹における周長の増大により左右に引き裂かれる方向に延在しており、且つ他のノッチ型易破断性条と共に一筆書き状に連続していることを特徴とするラプチャーボード。

【請求項4】 電解液内蔵型リチウム二次電池用である請求項1または2記載のラプチャーボード。

【請求項5】 電解液内蔵型リチウム二次電池用である請求項3記載のラプチャーボード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はラプチャーボードに関し、詳しくは各種の密閉型電池用として、就中電解液内蔵型リチウム二次電池用として好適なラプチャーボードに関する。

【0002】

【従来の技術】 リチウム二次電池内の電解液は、何らかの異常により高温度となると気化して電池内を高圧化し、電池を爆発せしめる危険性がある。このために通常のリチウム二次電池は、かかる爆発事故の発生を防止するための安全装置を内蔵している。この安全装置中にあって、ラプチャーボードが、よく知られているように爆発事故防止上で重要な機能をなす。即ちラプチャーボードは、電池の内圧が急上昇した場合には、自ら破裂して電池の高内圧を大気中に放出して電池の爆発を回避する。近時、電解液内蔵型リチウム二次電池の高起電力並びに高電池容量の長所に着目してその需要が年々着実に増加しており、その需要増加に伴って斯界では該二次電池の一層の安全性を確立する要求が高まっている。

【0003】 ラプチャーボードは、電池が爆発する圧力より低い適当な圧力で破裂する必要があるので、基本的に低耐圧性を有しなければならない。一方、過度に低耐圧性であると、僅かな外力で破損するので電池の製造時におけるハンドリングが困難となる。このために低耐圧性でありながらハンドリング性の良好なラプチャーボードを得るために、従来は機械的強度が比較的高い金属板を素材と

して採用し、その片面の略中心にノッチを円形に形成してそれを易破断性条としたものをラプチャーボードとして用いてきた。図12はその上面図であり、図13は図12のX-X線に沿った断面図である。図12と図13において、RPはラプチャーボード、WはラプチャーボードRPの片面に円形に形成されたノッチの存在に依る易破断性条であり、Gは易破断性条Wを形成するノッチであり、Rは易破断性条Wの薄内部である。

【0004】 ノッチGを有する円形の易破断性条Wの存在により、ラプチャーボードRPはその低耐圧性が確保され、またラプチャーボードRPの他の箇所はもともと機械的強度が比較的高いので、ハンドリング性も良い。しかしながら円形の易破断性条Wは、後記する通り、未だ易破断性において充分でない問題がある。このためにノッチGを一層深くする必要がある。しかしノッチGを一層深くすると、ラプチャーボードRPの機械的強度が低下してその製造やハンドリング上に悪影響を及ぼすのみならず、易破断性条Wの破断強度の、しかしてラプチャーボードRPの破裂強度のバラツキが増大しがちとなって、電池の安全性についての信頼度を低下せしめることになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記に鑑みて本発明は、製造およびハンドリングの容易なラプチャーボードを提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記の課題を解決するためにつぎの手段を有する。

(1) ラプチャーボードの一部の面を押圧することにより形成された段差における二つの段間に存在する薄内部を易破断性部とする段差型易破断性条の少なくとも1条が、電池の内圧により生じるラプチャーボードの山状膨らみ箇所の中腹における周長の増大により左右に引き裂かれる方向に延在していることを特徴とするラプチャーボード。

(2) 左右に引き裂かれる方向に延在している該段差型易破断性条の複数条が、他の段差型易破断性条と共に一筆書き状に連続してなる上記(1)記載のラプチャーボード。

(3) ラプチャーボードの片面でのノッチ形成処理にて形成されたノッチ部を易破断性部とするノッチ型易破断性条の少なくとも1条が、電池の内圧により生じるラプチャーボードの山状膨らみ箇所の中腹における周長の増大により左右に引き裂かれる方向に延在しており、且つ他のノッチ型易破断性条と共に一筆書き状に連続していることを特徴とするラプチャーボード。

(4) 電解液内蔵型リチウム二次電池用である上記(1)または(2)記載のラプチャーボード。

(5) 電解液内蔵型リチウム二次電池用である上記(3)記載のラプチャーボード。

【0007】

【発明の実施の形態】 本発明のラプチャーボードは、易破断性部が後記する通りにスジ状を呈するもの、即ち易破断

3

性条を有する。かかる易破断性条としては、後記する段差型易破断性条、ノッチ型易破断性条などが採用される。

【0008】段差型易破断性条は、ラブチャー板材の一部の面を押圧することにより形成された段差における二つの段間に存在する薄内部を易破断性部とするものである。図1～図3は、いずれも本発明の実施例の部分断面図であって、ラブチャー板において段差型易破断性条が形成されている部分を示し、R.Pはラブチャー板、R1はラブチャー板R.Pに形成された段差型易破断性条の断面、Sは段S1と段S2とからなる段差である。段差型易破断性条R1は、段差Sの段S1と段S2との間に存在する薄内部である。段差型易破断性条R1は、図1の実施例では同図上において水平の方向に存在し、図2の実施例では同図上において垂直の方向に存在する。勿論、段差型易破断性条R1を傾斜方向に形成してもよい。図1～図3に示す各段差型易破断性条は、ラブチャー板材の一部の面を押圧することにより形成することができる。図1の実施例についてその形成例を図4～図5により説明する。図4に示す加工前は平板状であるラブチャー板材R.P'を、図5に示す通り、一対の金型Kにて上下からプレスして段差Sと段差型易破断性条R1とを形成し、かくしてラブチャー板R.Pを得る。

【0009】図1～図3において、段差型易破断性条R1における薄内部の長さLと厚さHは、ラブチャー板RPの全体の寸法、未加工部分の厚み、あるいは形成材料などによって異なるが、一般的には長さLは0～50μm程度であり、厚さHは40～150μm程度である。図1、図2の各実施例における長さLを0とすると、図3に示す実施例が得られる。

【0010】ノッチ型易破断性条は、ラブチャーボードの片面での局部的なノッチ形成処理にて形成されたノッチ部を易破断性部とするものである。図6は、本発明の実施例の部分断面図であって、前記した図13に示すそれと本質的に同じである。図6は、ラブチャーボードR2のノッチ形成処理にて設けられたノッチ状の窪みGの下に形成されている薄肉部R2の部分を示す。R2の厚みHについて、段差型易破断性条R1について上記した値がここでも当てはまる。なおノッチ状の窪みGは、図示する通りのV字状である他、U字状、V字とU字の中間形状などであってもよい。

【0011】本発明において上記した各種の易破断性条の少なくとも1条は、電池の内圧により生じるラブチャ一板の山状膨らみ箇所の中腹における周長の増大により左右に引き裂かれる方向に延在せしめられる。易破断性条の該延在方向について、つぎに説明する。電池内圧が上昇すると、ラブチャ一板は常態時の平板状態から山状に膨れる。その山状膨らみ箇所は、通常、ラブチャ一板の平面上での中心あるいはその近傍が山頂となるように生じるが(後記する図11に使用されているラブチャ一

10
20

30

40

50

4

板のように中心に窪み532を有する場合には、山頂にこの窪みが残存するが）、ラブチャーボードに厚みムラなどがある場合には、上記の中心あるいはその近傍から多少離れた箇所を山頂として生じることもある。いずれにせよ、かかる山状膨らみ箇所を地図と同じ方法で表現すると、山状膨らみ箇所の山頂を中心として同心円状の、あるいは膨らみに歪みがある場合には疑似同心円状の、等高線を描くことになる。上記で言う山状膨らみ箇所の中腹とは山状膨らみ箇所の裾野から山頂までの間であり、また中腹における周長とは、丁度、各等高線の全長に該当する。該周長は、山状の膨らみ箇所の膨らみの程度が増大するにつれて長くなる。いま、上記した等高線のなかから任意に選択した一等高線に着目して、その法線方向、換言すると、等高線と直交する方向に易破断性条を延在せしめると、該易破断性条はラブチャーボードの膨らみの増大と共に等高線、即ち周長が長尺化せんとする力により左右に引き裂かれることになる。等高線と直交する方向でなく、等高線と傾斜する方向に易破断性条を延在せしめても、直交の場合より引き裂き力は低下するが、同様に左右に引き裂かれる。

【0012】しかして本発明における易破断性条の延在方向とは、上記から理解される通り、等高線と直交あるいは傾斜する方向を意味する。ただし、傾斜の程度が過大であると引き裂き力が大きく低下するので、傾斜の程度は等高線の法線に対して 60° 程度以下、特に 45° 程度以下とすることが好ましい。本発明における易破断性条の該延在方向は、一般的には、ラブチャ一板の中心あるいはその近傍からラブチャ一板の周辺に向かう放射方向あるいはそれに近い方向である。よって以下において、上記した周長の増大により左右に引き裂かれる方向を、「放射方向」と略称する。

【0013】ラブチャーボードは、その山状の膨らみによって周長の比較的大きな長尺化を伴い、しかして易破断性条の左右への引き裂き力が生じる。よってかかる理由から放射方向に延在する易破断性条は、ラブチャーボードの軽度の膨らみによっても破断する。このために易破断性条を形成する薄肉部を従来以上に厚肉としてその部分の機械的強度を高めることができる。易破断性条の薄肉部を厚肉とすることは、ラブチャーボードの製造やそのハンドリングなどを一層容易となし、一層品質の安定したラブチャーボードの製造を可能にする。

【0014】ここで序に図12～図13に示す従来例の問題を説明しておくと、そこでの易破断性条はラップチャーボの平面上での中心と同心円状に延在しているので、上記の説明における等高線の法線に対する傾斜度が90°。（等高線と平行）の場合に相当するので、周長の増大により左右への引き裂き力を受けることができない。よってその破断は、専らラップチャーボの崩れに基づく上記等高線の法線方向での引き裂き力に依存するが、該法線方向でのラップチャーボの伸長度は周方向の伸長度と比較

して小さいので、その破断はラプチャーボードが高度に膨らむことを必要とする。あるいは、易破断性条を薄肉化して破断強度を小さくする必要がある。しかし易破断性条の薄肉化は、厚肉化の場合と逆に、ラプチャーボードの製造、そのハンドリング性などを一層困難にする。

【0015】図7～図10は、いずれも本発明の実施例の上面図（あるいは平面図）であって、RPはラプチャーボード、CはラプチャーボードRPの中心、R4およびR5は段差型易破断性条である。R4およびR5の易破断性条のうち、易破断性条R4は放射方向に延在しており、易破断性条R5は非放射方向に延在している。図7～図10の実施例のうち、図7の実施例のみ、その各易破断性条R4の内側端はラプチャーボードRPの中心Cの近傍で行き止まりとなっている。一方、残る図8～図10の実施例では各易破断性条R4の両端は易破断性条R5により全体として一筆書き状に連続している。

【0016】即ち、図7の実施例では、中心Cの近傍から2条づつ並行して十字状に周囲に延びる4組の、合計8条の易破断性条R4を有し、各組の外側端同士は易破断性条R5にて連結されている。

【0017】図8の実施例では、6条の易破断性条R4の各外側端が1条の易破断性条R5にて連結されており、また該6条の易破断性条R4の各内側端が1条の易破断性条R5にて連結されていて、全体として扇風機の三枚羽根形の一筆書き状に連続している。

【0018】図9の実施例では、10条の易破断性条R4の各外側端が1条の易破断性条R5にて連結されており、また該10条の易破断性条R4の各内側端が1条の易破断性条R5にて連結されていて、全体としてヒト形の一筆書き状に連続している。

【0019】図10の実施例では、8条の易破断性条R4の各外側端が1条の易破断性条R5にて連結されており、また該8条の易破断性条R4の各内側端が1条の易破断性条R5にて連結されていて、全体として十字形の一筆書き状に連続している。

【0020】図7～図10の各実施例において、易破断性条R4および易破断性条R5の全部が段差型易破断性条であってもよく、あるいは易破断性条R4の一部または全部が段差型易破断性条であって残りはノッチ型易破断性条であってもよい。しかし本発明においては、易破断性条R4および易破断性条R5の全部が段差型易破断性条であって、且つ任意の形状にて一筆書き状に連続しているものが易破断性条の形成の容易さ、並びに段差型易破断性条を形成するための金型が長寿命であることなどから特に好ましい。なお、易破断性条R4における前記した薄肉部の長さLと厚さHは、条の長手方向において一定であってもよく、あるいは変化、例えば、一方方向に単調に増減していてもよい。例えば図7の実施例では、その各易破断性条R4の内側端は、ラプチャーボードRPの中心Cの近傍で行き止まりとなっているので、該中

心Cに向かって薄肉部の厚さHが漸次減少する構造とすると、金型による形成が容易となる。

【0021】上記した易破断性条のうち、ノッチ型易破断性条のみを採用する場合、その少なくとも1条、好ましくは複数条を放射方向に延在せしめ、且つ非放射方向に延在するノッチ型易破断性条と共に図8～図10のように一筆書き状に連続して形成される。一筆書き状に連続することにより、ノッチ型易破断性条でも良好な破断性を示す。

【0022】本発明のラプチャーボードは、従来のそれと同様の方法で使用することができる。図11は、本発明のラプチャーボードを電解液内蔵型のリチウム二次電池に適用した場合の該リチウム二次電池の一部断面図である。

【0023】図11において、1は鉄製の電池缶、32は発電要素体（図示せず）の上部から延在する正極リード、5は電池の安全構造を有する正極蓋、6は電池缶1の上部に電池缶1と一緒に形成された正極蓋ケース、7は正極蓋5を正極蓋ケース6から絶縁するための電気絶縁ガスケット、8は電池缶1の壁に設けられ、電池缶1と正極蓋ケース6とを区分する絞りである。

【0024】正極蓋5は、ガス抜き孔511を有する正極キャップ51、ドーナツ状のPTC（Positive Temperature Coefficient）板52、および本発明の一実施例のラプチャーボードRPとが電気絶縁ガスケット7'を介してかしめ金具6'のかしめにより一体的に固定された構造を有する。正極蓋5においては、かしめ金具6'は、正極キャップ51の周端に該キャップと一体的に形成されている。

【0025】かしめ金具6'は、高機械的強度を有する金属材、例えばSUS、炭素鋼、鉄など、弾性係数が15,000～25,000 kg/mm²程度のもので形成されている。

【0026】正極キャップ51は、鉄、SUSなどの導電性金属材にて形成される。よって、かしめ金具6'と正極キャップ51とは、SUSなどの高機械的強度を有する導電性金属材にて一体的に形成することが特に好ましい。

【0027】電気絶縁ガスケット7'は、かしめ金具6'とラプチャーボードRPの裏面533との間、かしめ金具6'とラプチャーボードRPの側面534との間、およびかしめ金具6'とPTC板52の側面521との間には存在している。しかしその上端71'は、PTC板52の上面522以下の高さであるので、電気絶縁ガスケット7'は、PTC板52の上には存在していない。

【0028】図11において、9は貫通孔91を有するアルミニウム製のインナーターミナル板であり、10は貫通孔101を有し且つインナーターミナル板9を補強するためのアルミニウム製の補強板である。補強板10は、電気絶縁シート11を介してラプチャーボードRPの裏面に設置されており、インナーターミナル板9は、補強

板10の裏面に設置され且つその上面の略中央においてラプチャーボードRPの中央に形成された溝み532の裏面とスポット溶接されている。

【0029】正極蓋5は、電池缶1の上部端部にかしめにより設置しても該かしめによる変形を受けないので、正極蓋5が有する良好な気密性が保持される。よって正極蓋5を使用したリチウム二次電池は、常態においては電解液の漏れ事故がない。またインナーターミナル板9は貫通孔91を有し、補強板10も貫通孔101を有するので、電池内の圧力はそれら貫通孔91、101を介してラプチャーボードRPに直接掛かるようになっている。したがって電池に異常が発生して電池内の圧力が上昇しても、インナーターミナル板9は貫通孔91と補強板10とにより変形せず、一方、ラプチャーボードRPは上方に山状に膨らむ方向に変形するので上記のスポット溶接が破壊して両者間の電気的導通が効果的に遮断され、またラプチャーボードRPは所定の高圧により破裂して電池内の高圧力を正極キャップ51に設けたガス抜き孔511から外部に逃がすので、電池を爆発事故から守ることができます。

【0030】

【発明の効果】本発明のラプチャーボードは、放射方向に延在する易破断性条を有し、該易破断性条には電池の内圧上昇によるラプチャーボードの膨らみによって破断し易いよう易破断性条が効果的に作用する。よって本発明では、易破断性条を形成する薄肉部を従来以上に厚肉としてその部分の機械的強度を高めることができるので、ラプチャーボードの製造やそのハンドリングなどが一層容易となる効果がある。

10

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の部分断面図である。

【図2】本発明の他の実施例の部分断面図である。

【図3】本発明の他の実施例の部分断面図である。

【図4】図1に示す実施例の製造方法の説明図である。

【図5】図1に示す実施例の製造方法の説明図である。

【図6】本発明の他の実施例の部分断面図である。

【図7】本発明の実施例の上面図（あるいは平面図）である。

【図8】本発明の他の実施例の上面図（あるいは平面図）である。

【図9】本発明の他の実施例の上面図（あるいは平面図）である。

【図10】本発明の他の実施例の上面図（あるいは平面図）である。

【図11】本発明のラプチャーボードを電解液内蔵型リチウム二次電池に適用した場合の該リチウム二次電池の一部断面図である。

【図12】従来のラプチャーボードの上面図である。

【図13】図12のX-X線に沿った断面図である。

【符号の説明】

RP ラプチャーボード

R1 段差型易破断性条

S 段差

S1 段

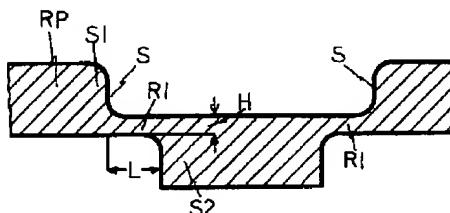
S2 段

R3 ノッチ型易破断性条の薄肉部

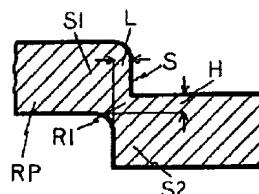
R4 放射方向に延在する易破断性条

R5 非放射方向に延在する易破断性条

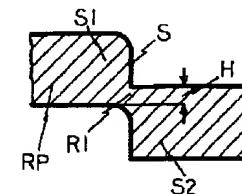
【図1】



【図2】



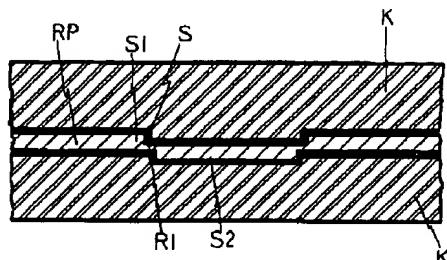
【図3】



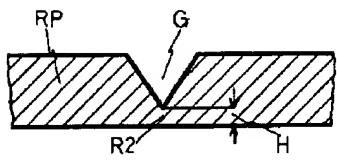
【図4】



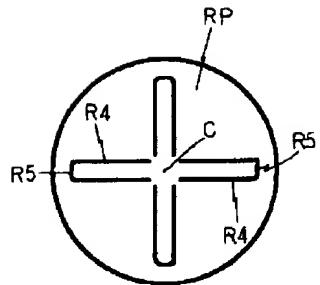
【図5】



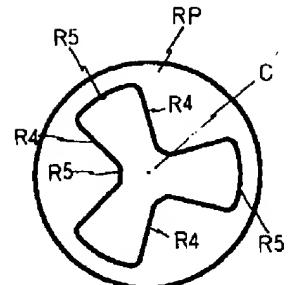
【図6】



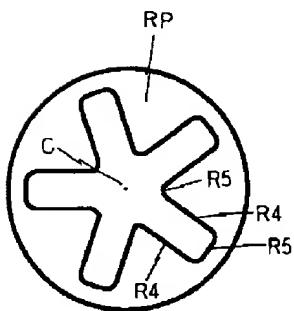
【図7】



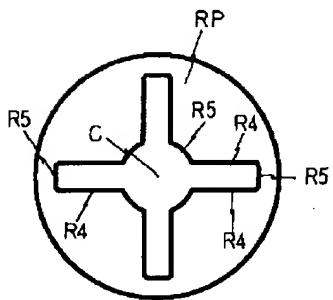
【図8】



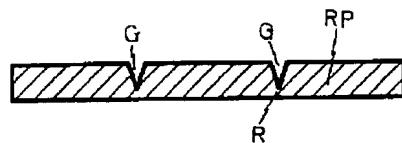
【図9】



【図10】

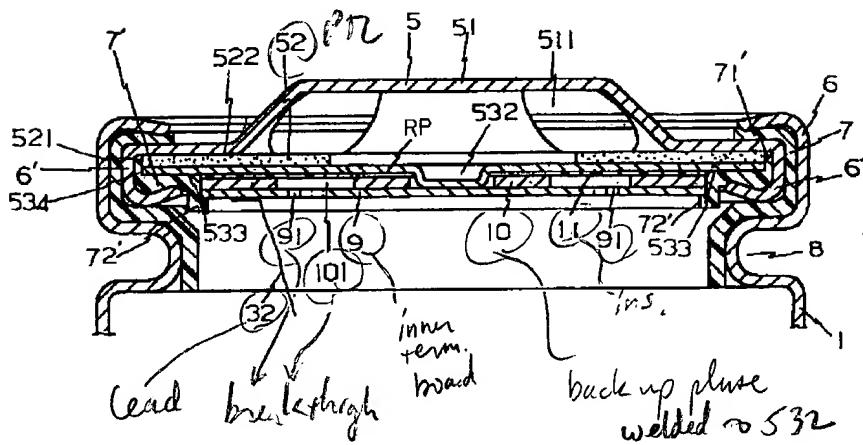


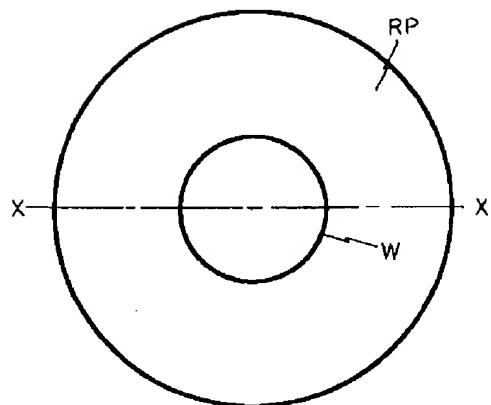
【図13】



Prior Art

【図11】



【図12】 *Prin Art?*

フロントページの続き

(72)発明者 御前 淳
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内
F ターム(参考) 5H012 AA01 BB02 DD01 DD05 EE04
FF01 GG01 JJ02
5H022 AA09 BB11 CC12 CC13 EE01
KK01
(72)発明者 木下 和夫
兵庫県伊丹市池尻4丁目3番地 三菱電線
工業株式会社伊丹製作所内
5H029 AJ12 AL12 AM01 BJ27 CJ03
DJ03 DJ12

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to a ruptured board suitable as an object for electrolytic-solution built-in lithium secondary batteries above all as various kinds of detailed objects for closed mold cells about a ruptured board.

[0002]

[Description of the Prior Art] If the electrolytic solution in a lithium secondary battery serves as high temperature by a certain abnormalities, it will be evaporated, it high-pressure-izes the inside of a cell, and has the danger of making a cell exploding. For this reason, the usual lithium secondary battery contains the safety device for preventing the occurrence of this explosion accident. It is in this safety device, and an important function is made on an explosion avoid accident as the ruptured board is known well. That is, when the internal pressure of a cell goes abruptly up, a ruptured board explodes itself, emits the high internal pressure of a cell into the atmosphere, and avoids cell bursting. Recently, paying attention to the advantage of the high electromotive force of an electrolytic-solution built-in lithium secondary battery, and high cell capacity, the need is increasing steadily every year, and the demand which establishes much more safety of this rechargeable battery is increasing with the increase in need in the field.

[0003] Since a ruptured board needs to explode by the suitable pressure lower than the pressure to which a cell explodes, it must have low pressure resistance fundamentally. On the other hand, since it damages that it is low pressure resistance too much by slight external force, the handling at the time of manufacture of a cell becomes difficult. For this reason, though it is low pressure resistance, in order to obtain the good ruptured board of handling nature, conventionally, the mechanical strength adopted the comparatively high metal plate as a material, and has used what formed the notch circularly focusing on the abbreviation for the one side, and made it ***** as a ruptured board. Drawing 12 is the plan and drawing 13 is the cross section which met the X-X line of drawing 12. In drawing 12 and drawing 13, RP is ***** which depends on existence of a ruptured board and the notch by which W was circularly formed in one side of the ruptured board RP, G is a notch which forms ***** W, and R is the thin-walled part of ***** W.

[0004] The low pressure resistance is secured by circular existence of ***** W which has Notch G, and since the mechanical strength is comparatively high from the first, other parts of the ruptured board RP of handling nature are also good [as for the ruptured board RP]. However, it still has the problem which is not enough in ***** , and, for this reason, needs to make Notch G still deeper as the postscript of circular ***** W is carried out. However, when Notch G is made still deeper, the mechanical strength of the ruptured board RP falls, the breaking strength of ***** W carries out a deer, the variation in the bursting strength of the ruptured board RP is tends to increase, and the reliability about the safety of a cell is made it not only to do a bad influence on the manufacture and handling, but to fall.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In view of the above, this invention makes it a technical problem to offer the easy ruptured board of manufacture and handling.

[0006]

[Means for Solving the Problem] this invention has the following means, in order to solve the above-mentioned technical problem.

(1) The ruptured board characterized by at least one articles of level difference type ***** which makes ***** the thin-walled part which exists in two interstage in the level difference formed by pressing some fields of a ruptured plate having extended in the direction torn by right and left by increase of the circumference in the mountain side of the mountain-like swelling part of the ruptured board produced with the internal pressure of a cell.

(2) The above to which two or more articles of this level difference type ***** that has extended in the direction torn by right and left come to continue in the shape of a picture drawn without lifting the brush from the paper with other level difference type ***** (1) Ruptured board of a publication.

(3) The ruptured board characterized by for at least one articles of notch type ***** which makes ***** the notch section formed by notch formation processing on one side of a ruptured plate having extended in the direction torn by right and left by increase of the circumference in the mountain side of the mountain-like swelling part of the ruptured board produced with the internal pressure of a cell, and continuing with other notch type ***** in the shape of a picture drawn without lifting the brush from the paper.

(4) The above which is an object for electrolytic-solution built-in lithium secondary batteries (1) Or (2) Ruptured board of a publication.

(5) The above which is an object for electrolytic-solution built-in lithium secondary batteries (3) Ruptured board of a publication.

[0007]

[Embodiments of the Invention] It has what presents the shape of a stripe, i.e., ***** as ***** carries out the postscript of the ruptured board of this invention. As this ***** level difference type ***** notch type ***** etc. which carry out a postscript are adopted.

[0008] Level difference type ***** makes ***** the thin-walled part which exists in two interstage in the level difference formed by pressing some fields of a ruptured plate. The cross section of level difference type ***** by which each of drawing 1 - drawing 3 is the fragmentary sectional views of the example of this invention, the portion in which level difference type ***** is formed in the ruptured board was shown, RP was formed in the ruptured board and R1 was formed in the ruptured board RP, and S are level differences which consist of a stage S1 and a stage S2. Level difference type ***** R1 is a thin-walled part which exists between the stage S1 of a level difference S, and the stage S2. Level difference type ***** R1 exists in the level direction on this drawing in the example of drawing 1 , and exists in the perpendicular direction on this drawing in the example of drawing 2 . Of course, you may form level difference type ***** R1 in the inclination direction. Each level difference type ***** shown in drawing 1 - drawing 3 can be formed by pressing some fields of a ruptured plate. Drawing 4 - drawing 5 explain the example of formation about the example of drawing 1 . as ruptured plate RP' which is plate-like being shown in drawing 5 before processing shown in drawing 4 -- the metal mold of a couple -- it presses from the upper and lower sides in K, a level difference S and level difference type ***** R1 are formed, and the ruptured board RP is obtained in this way

[0009] In drawing 1 - drawing 3 , although length L and thickness H of a thin-walled part in level difference type ***** R1 change with the size of the whole ruptured board RP, the thickness of a raw portion, or formation material, generally length L is about 0-50 micrometers, and thickness H is about 40-150 micrometers. If length L in each example of drawing 1 and drawing 2 is set to 0, the example shown in drawing 3 will be acquired.

[0010] Notch type ***** makes ***** the notch section formed by local notch formation processing on one side of a ruptured plate. Drawing 6 is the fragmentary sectional view of the example of this invention, and is as essentially as it which shows said drawing 13 the same. Drawing 6 shows the

portion of the thin-walled part R2 currently formed in the bottom of hollow G of the shape of a notch established by notch formation processing of the ruptured board RP. About thickness [of R2] H, the value described above about level difference type ***** R1 is applied also here. In addition, notch-like hollow G has the shape of V character as illustrated, and also may have the shape of U character, the shape of a gauche form of V characters and U characters, etc.

[0011] At least one articles of various kinds of ***** described above in this invention are made to extend by the direction torn by right and left by increase of the circumference in the mountain side of the mountain-like swelling part of the ruptured board produced with the internal pressure of a cell. This extension direction of ***** is explained below. Elevation of cell internal pressure swells a ruptured board in the shape of a mountain from the monotonous state at the time of an ordinary state. Although it is usually generated so that the center or its near on the flat surface of a ruptured board may serve as the summit of the mountain (this hollow remains at the summit of the mountain in becoming depressed at the center like the ruptured board currently used for drawing 11 which carries out a postscript and having 532), the mountain-like swelling part may produce the part which separated some from the above-mentioned center or its near as the summit of the mountain, when thickness nonuniformity etc. is in a ruptured board. Anyway, if this mountain-like swelling part is expressed by the same method as a map, when it is a concentric circle-like or distortion is in a swelling centering on the summit of the mountain of a mountain-like swelling part, a false concentric circle-like contour line will be drawn. The mountain side of the mountain-like swelling part said above is from the foot of a mountain-like swelling part before the summit of the mountain, and it corresponds to the overall length of each contour line exactly with the circumference in mountain side. This circumference becomes long as the grade of the swelling of a mountain-like swelling part increases. When ***** is made to extend paying attention to the first-class quantity line now chosen as arbitration from [, such as having described above,] high lines in the direction of a normal of that, and the direction which intersects perpendicularly with a contour line if it puts in another way, this ***** will be torn by right and left according to the force which a contour line, i.e., a circumference, uses as a long picture-sized plug with increase of the swelling of a ruptured board. Although it tears from the case of a rectangular cross and the force declines even if it makes ***** extend not in the direction which intersects perpendicularly with a contour line but in a contour line and the inclining direction, it is similarly torn by right and left.

[0012] A deer is carried out, and the extension direction of ***** in this invention means a contour line and the direction which intersects perpendicularly or inclines as it is understood from the above. However, since it tears that the grade of an inclination is excessive and the force declines greatly, as for especially the grade of an inclination, it is desirable to make about 60 degrees or less into about 45 degrees or less to the normal of a contour line. Generally this extension direction of ***** in this invention is the radiation direction which goes around a ruptured board from the center of a ruptured board, or its near, or a direction near it. Therefore, the direction torn by right and left by increase of the circumference described above below is called the "radiation direction" for short.

[0013] With the swelling of the shape of the mountain, with comparatively big long-picture-izing of a circumference, the deer of the ruptured board is carried out and the tear force to right and left of ***** produces it. Therefore, ***** which extends in the radiation direction from this reason is fractured also with the slight swelling of a ruptured board. For this reason, the mechanical strength of the portion can be raised as more nearly heavy-gage in the thin-walled part which forms ***** than before. Making the thin-walled part of ***** heavy-gage carries out manufacture of nothing and the ruptured board by which quality was stabilized further for manufacture, its handling, etc. of a ruptured board to it being still easier possible.

[0014] Since the grade to the normal of a high line -- it can set to the above-mentioned explanation since ***** of a there has extended the shape of a center and a concentric circle on the flat surface of a ruptured board -- corresponds in the case of 90 degrees (parallel to a contour line) when the problem of the conventional example shown in drawing 12 - drawing 13 is explained to the foreword here, increase of a circumference cannot receive the tear force to right and left. Therefore, although it depends for the

fracture on the tear force in the direction of a normal of the above-mentioned contour line based on bulging of a ruptured board chiefly, since the elongatedness of the ruptured board in this normal direction is small as compared with the elongatedness of a hoop direction, the fracture needs for a ruptured board to swell highly. Or it is necessary to carry out the thinning of the ***** and to make breaking strength small. However, the thinning of ***** makes manufacture of a ruptured board, its handling nature, etc. further the case of heavy-gage-izing, and reverse at difficulty.

[0015] Each of drawing 7 - drawing 10 is the plans (or plan) of the example of this invention, and the center of the ruptured board RP, and R4 and R5 is [RP of a ruptured board and C] level difference type *****. Among ***** of R4 and R5, ***** R4 has extended in the radiation direction, and ***** R5 has extended in the non-emanating direction. As for the inside edge of each of that ***** R4, only the example of drawing 7 serves as the dead end near the center C of the ruptured board RP among the examples of drawing 7 - drawing 10. On the other hand, in the example of drawing 8 which remains - drawing 10, the ends of each ***** R4 are continuing as a whole by ***** R5 in the shape of a picture drawn without lifting the brush from the paper.

[0016] That is, in the example of drawing 7, it has 4 sets which it prolongs two articles at a time around in the shape of a cross joint in parallel from near the center C of ***** R4 of a total of eight articles, and the outside edges of each class are connected by ***** R5.

[0017] in the example of drawing 8, each outside edge of ***** R4 of six articles connects by ***** R5 of one articles -- having -- **** -- moreover -- this -- each inside edge of ***** R4 of six articles is connected by ***** R5 of one articles, and is continuing as a whole in the shape of [of the three sheet wing type of a fan] a picture drawn without lifting the brush from the paper

[0018] in the example of drawing 9, each outside edge of ***** R4 of ten articles connects by ***** R5 of one articles -- having -- **** -- moreover -- this -- each inside edge of ***** R4 of ten articles is connected by ***** R5 of one articles, and is following the Homo sapiens form as a whole in the shape of a picture drawn without lifting the brush from the paper

[0019] in the example of drawing 10, each outside edge of ***** R4 of eight articles connects by ***** R5 of one articles -- having -- **** -- moreover -- this -- each inside edge of ***** R4 of eight articles is connected by ***** R5 of one articles, and is following the cross as a whole in the shape of a picture drawn without lifting the brush from the paper

[0020] In each example of drawing 7 - drawing 10, all of ***** R4 and ***** R5 may be level difference type *****, or a part or all of ***** R4 may be level difference type *****, and the remainder may be notch type *****. However, in this invention, all of ***** R4 and ***** R5 are level difference type *****, and it is desirable especially from the metal mold for what is continuing in arbitrary configurations in the shape of a picture drawn without lifting the brush from the paper forming ease and level difference type ***** of formation of ***** being long lasting etc. In addition, said length L and thickness H of a thin-walled part in ***** R4 may be uniformly fluctuated in monotone in change of one side, for example, the direction, in the longitudinal direction of **. For example, in the example of drawing 7, since the inside edge of each of that ***** R4 serves as the dead end near the center C of the ruptured board RP, if it is made into the structure where thickness H of a thin-walled part decreases gradually toward this center C, it will become easy to form it by metal mold.

[0021] When adopting only notch type ***** among the above-mentioned ***** with notch type ***** of that which two or more articles are made to extend in the radiation direction preferably, and extends in the non-emanating direction at least one articles, it continues like drawing 8 - drawing 10 in the shape of a picture drawn without lifting the brush from the paper, and is formed. By continuing in the shape of a picture drawn without lifting the brush from the paper shows good fracture nature also by notch type *****.

[0022] The ruptured board of this invention can be used by the same method as conventional it. some of these lithium secondary batteries when drawing 11 applies the ruptured board of this invention to an electrolytic-solution built-in lithium secondary battery -- it is a cross section

[0023] The positive-electrode lead with which the cell can of iron [1] and 32 extend from the upper

part of a power generation element object (not shown) in drawing 11, The electric insulation gasket for the positive-electrode lid with which 5 has the safe structure of a cell, the positive-electrode lid case where 6 was formed in the upper part of the cell can 1 in one with the cell can 1, and 7 insulating the positive-electrode lid 5 from the positive-electrode lid case 6, and 8 are drawing which is formed in the wall of the cell can 1 and classifies the cell can 1 and the positive-electrode lid case 6.

[0024] the positive-electrode lid 5 -- degassing -- the positive-electrode cap 51 who has a hole 511, the doughnut-like PTC (Positive Temperature Coefficient) board 52, and the ruptured board RP of one example of this invention -- electric insulation gasket 7' -- minding -- caulking metallic-ornaments 6' -- it goes away -- making -- it has the structure fixed in one In the positive-electrode lid 5, caulking metallic-ornaments 6' is formed in the positive-electrode cap's 51 **** in one with this cap.

[0025] For caulking metallic-ornaments 6', elastics modulus, such as the metal material which has a high mechanical strength, for example, SUS, carbon steel, and iron, are 2 15,000-25,000kg/mm. It is a grade and is formed.

[0026] The positive-electrode cap 51 is formed in conductive metal material, such as iron and SUS. Therefore, caulking metallic-ornaments 6' and the positive-electrode cap 51 have especially the desirable thing formed in one in the conductive metal material which has high mechanical strengths, such as SUS.

[0027] electric insulation -- a gasket -- seven -- ' -- a caulking -- metallic ornaments -- six -- ' -- a ruptured -- a board -- RP -- a rear face -- 533 -- between -- a caulking -- metallic ornaments -- six -- ' -- a ruptured -- a board -- RP -- the side -- 534 -- between -- and -- a caulking -- metallic ornaments -- six -- ' -- PTC -- a board -- 52 -- the side -- 521 -- between -- **** -- existing -- ****. However, since the upper-limit 71' is 522 or less upper surface [of the PTC board 52] height, electric insulation gasket 7' does not exist on the PTC board 52.

[0028] In drawing 11, 9 is an inner terminal board made from aluminum which has a breakthrough 91, and 10 is a back up plate made from the aluminum for having a breakthrough 101 and reinforcing the inner terminal board 9. Spot welding of the back up plate 10 is carried out to the rear face of the hollow 532 which it is installed in the rear face of the ruptured board RP through the electric insulation sheet 11, and the inner terminal board 9 was installed in the rear face of a back up plate 10, and was formed in the center of the ruptured board RP in the center of abbreviation of the upper surface.

[0029] Since the positive-electrode lid 5 does not receive deformation by this caulking even if it installs it in the up edge of the cell can 1 by the caulking, the good airtightness which the positive-electrode lid 5 has is held. Therefore, the lithium secondary battery which used the positive-electrode lid 5 does not have the leakage accident of the electrolytic solution in an ordinary state. Moreover, since it has a breakthrough 91 and a back up plate 10 also has a breakthrough 101, the pressure in a cell requires the inner terminal board 9 for the ruptured board RP directly through these breakthroughs 91,101.

Therefore, even if abnormalities occur on a cell and the pressure in a cell rises, the inner terminal board 9 does not deform by the breakthrough 91 and the back up plate 10. On the other hand, since the ruptured board RP deforms in the direction which swells in the shape of a mountain up, the above-mentioned spot welding breaks and the electric flow between both is intercepted effectively. moreover, degassing which the ruptured board RP exploded by predetermined high pressure, and prepared the positive-electrode cap 51 the high-pressure force in a cell -- since it misses outside from a hole 511, a cell can be protected from explosion accident

[0030]

[Effect of the Invention] The ruptured board of this invention has ***** which extends in the radiation direction, and the fracture force acts on this ***** effectively so that it may be easy to fracture with the swelling of the ruptured board by internal pressure elevation of a cell. Therefore, in this invention, since the mechanical strength of the portion can be raised as more nearly heavy-gage in the thin-walled part which forms ***** than before, it is effective in manufacture, its handling, etc. of a ruptured board becoming still easier.

[Translation done.]